

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年10月10日
Date of Application:

出願番号 特願2002-297951
Application Number:

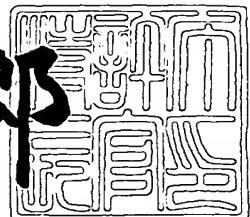
[ST. 10/C] : [JP 2002-297951]

出願人 SMC株式会社
Applicant(s):

2003年 7月 8日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3054150

【書類名】 特許願

【整理番号】 PCG17089SH

【提出日】 平成14年10月10日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B25B 5/12

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県筑波郡谷和原村絹の台4-2-2 エスエムシー
株式会社 筑波技術センター内

【氏名】 永井 茂和

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県筑波郡谷和原村絹の台4-2-2 エスエムシー
株式会社 筑波技術センター内

【氏名】 斎藤 昭男

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県筑波郡谷和原村絹の台4-2-2 エスエムシー
株式会社 筑波技術センター内

【氏名】 戸賀崎 基

【特許出願人】

【識別番号】 000102511

【氏名又は名称】 エスエムシー株式会社

【代理人】

【識別番号】 100077665

【弁理士】

【氏名又は名称】 千葉 剛宏

【選任した代理人】

【識別番号】 100116676

【弁理士】

【氏名又は名称】 宮寺 利幸

【手数料の表示】**【予納台帳番号】** 001834**【納付金額】** 21,000円**【提出物件の目録】****【物件名】** 明細書 1**【物件名】** 図面 1**【物件名】** 要約書 1**【包括委任状番号】** 9708429**【包括委任状番号】** 0206300**【プルーフの要否】** 要

【書類名】明細書

【発明の名称】

クランプ装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】

回動するクランプアームによってワークを把持するクランプ装置であつて、
本体部と、
電気信号によって回転駆動する回転駆動源と、
前記回転駆動源の回転駆動力によって圧油を吸入・吐出する圧油吸入・吐出手
段を有するポンプ機構と、
前記ポンプ機構から送給される前記圧油の押圧作用下に軸線方向に沿って変位
するピストンが設けられたシリンダ機構と、
前記圧油を保持する保持機構と、
前記シリンダ機構によって駆動される前記ピストンの直線運動をクランプアー
ムの回動動作に変換するトグルリンク機構と、
を備え、
前記回転駆動源、前記ポンプ機構、前記シリンダ機構および前記保持機構が前
記本体部に一体的に設けられることを特徴とするクランプ装置。

【請求項2】

請求項1記載のクランプ装置において、
前記ポンプ機構は、前記圧油の吸入量・吐出量を調整自在な調整手段を備える
ことを特徴とするクランプ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、自動組立ライン等において、台車上に位置決めされて搬送されるワ
ークをクランプすることが可能なクランプ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来から、例えば、自動車の自動組立ラインでは、エンジン等のワークが台車によって搬送され、それぞれのステーションにおいて種々の加工工程または組立工程が行われている。

【0003】

それぞれのステーションでは、ワークを治具に固定するために所定の位置に位置決めする必要があり、近年では、台車自体にクランプ装置を設けておき、ワークを台車にクランプしたままの状態で搬送し、それぞれのステーションにおいて台車のみの位置決めを行うようにした方式が採用されている。

【0004】

この方式では、このクランプ装置を駆動させるための駆動源として、例えば、モータ等の回転駆動源が使用されている。

【0005】

このクランプ装置では、ボディに一体的に設けられ、電気信号によって駆動する回転駆動源の回転駆動力がギヤ機構を介してボールねじへと伝達され、前記回転駆動力は、ボディの内部を回転することにより軸線方向に沿って変位するボールねじの直線運動へと変換される。そして、前記ボールねじの直線運動がナックルジョイントを介してトグルリンク機構へと伝達され、前記トグルリンク機構を構成する支持レバーの回動作用下にクランプアームが回動してワークをクランプしている。すなわち、回転駆動源の回転駆動力によってクランプアームのクランプ力が付勢されている（例えば、特許文献1参照）。

【0006】

【特許文献1】

特開2001-310225号公報（第4～5頁）

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、従来技術に係るクランプ装置においては、ギヤ機構を回転させることによりボールねじを軸線方向に沿って直線運動させ、前記ボールねじの変位作用下にナックルジョイントを介してトグルリンク機構へと駆動力を伝達し、前記トグルリンク機構を構成する支持レバーの回動作用下にクランプアームを回動さ

せてワークをクランプするといった一連の動作を全て回転駆動源による駆動力のみで行っている。そのため、回転駆動源に対する駆動負荷が大きいという懸念がある。換言すると、全ての動作を回転駆動源の駆動力に依存しているため、回転駆動源に対する駆動負荷が大きい。

【0008】

また、回転駆動源の回転駆動力をボールねじへと伝達するギヤ機構は、複数のギヤが噛合されて構成されているため、前記ギヤ機構が格納されるボディの幅方向の寸法が増大する。そのため、ボディの幅方向の寸法をより一層低減して装置全体の小型化を図りたいという要請がある。

【0009】

本発明は、前記の要請を考慮してなされたものであり、本体部に回転駆動源、ポンプ機構および保持機構とを一体的に設けることにより、装置全体の小型化を図ることが可能なクランプ装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

前記の目的を達成するために、本発明は、回動するクランプアームによってワークを把持するクランプ装置であって、

本体部と、

電気信号によって回転駆動する回転駆動源と、

前記回転駆動源の回転駆動力によって圧油を吸入・吐出する圧油吸入・吐出手段を有するポンプ機構と、

前記ポンプ機構から送給される前記圧油の押圧作用下に軸線方向に沿って変位するピストンが設けられたシリンダ機構と、

前記圧油を保持する保持機構と、

前記シリンダ機構によって駆動される前記ピストンの直線運動をクランプアームの回動動作に変換するトグルリンク機構と、

を備え、

前記回転駆動源、前記ポンプ機構、前記シリンダ機構および前記保持機構が前記本体部に一体的に設けられることを特徴とする。

【0011】

本発明によれば、電気信号によって回転駆動する回転駆動源と、前記回転駆動源の回転駆動力によって圧油を吸入・吐出する圧油吸入・吐出手段を有するポンプ機構と、前記圧油による押圧作用下に軸線方向に沿って変位するシリンダ機構と、前記圧油を保持する保持機構とを本体部に一体的に設ける。従って、本体部を小型化することができるため、それに伴って装置全体を小型化することができる。

【0012】

また、ポンプ機構から吐出される圧油の押圧作用下にシリンダ機構を作動させてクランプアームを回動させているため、ポンプ機構、シリンダ機構を駆動させるそれぞれの駆動力を分散させることができる。そのため、回転駆動源のみに駆動負荷が集中する事なく、小型の回転駆動源を用いることが可能となるとともに、前記回転駆動源の耐久性を向上させることができる。

【0013】

さらに、前記ポンプ機構が前記圧油の吸入量・吐出量を調整自在な調整手段を備えることにより、シリンダ機構へ供給される圧油の油圧状態によってポンプ機構による圧油の吐出量を調整することができる。そのため、シリンダ機構に供給される圧油の油圧が過度に上昇することが防止される。

【0014】**【発明の実施の形態】**

本発明に係るクランプ装置について好適な実施の形態を挙げ、添付の図面を参照しながら以下詳細に説明する。

【0015】

図1および図2において、参考符号10は、本発明の実施の形態に係るクランプ装置を示す。

【0016】

このクランプ装置10は、幅狭で扁平なボディ部12と、前記ボディ部12の側部に一体的に連結された回転駆動部14と、前記回転駆動部14の下部に設けられ、前記回転駆動部14により付勢・減勢される圧油吸入・吐出手段16を有

するポンプ機構18と、前記ボディ部12の略中央部に設けられ、圧油が供給されることにより軸線方向に沿って変位するピストン112およびピストンロッド114（後述する）が設けられたシリンダ機構20と、前記ボディ部12の内部に設けられ、前記圧油を所定量保持しておくアキュムレータ（保持機構）22と、前記シリンダ機構20によって駆動されるピストンロッド114の直線運動を後述するクランプアーム160の回動動作に変換するトグルリンク機構162（後述する）とを備える。

【0017】

ボディ部12は、幅狭で扁平な上部側ボディ24と、前記上部側ボディ24の下側にスペーサボディ26を介して一体的に連結される扁平状の下部側ボディ28と、前記下部側ボディ28の下部に一体的に連結され、圧油が流通する第1および第2流体通路30、32が内部に形成されるエンドボディ34と、前記エンドボディ34と下部側ボディ28との間に挟持される連結ボディ36とからなる。なお、連結ボディ36の上面には、上方に所定長だけ突出した突出部38が形成され、下部側ボディ28の略中央部に形成される貫通孔40に挿入されている。なお、前記上部側ボディ24の頂部には、後述するカバー部材42が装着されている。

【0018】

エンドボディ34の側面には、外部に設けられる図示しない圧油供給源から図示しない配管を介して圧油が供給される充填口44が形成され、前記充填口44は、前記エンドボディ34の内部に略水平に形成される供給通路46と連通している。

【0019】

なお、前記充填口44には、圧油を供給した後に前記充填口44を閉塞するよう蓋部材48が装着され、前記蓋部材48によって前記充填口44から圧油が外部に漏出することが防止される。

【0020】

また、エンドボディ34の内部の供給通路46には、ポンプ機構18側へ向かって略直交するように分岐し、前記ポンプ機構18の後述する圧油充填室70と

連通する分岐通路50が形成されている。

【0021】

さらに、前記エンドボディ34に形成される第1流体通路30は、一方側がポンプ機構18の後述する第1ポート82に連通するとともに、他方側がシリンダ機構20の後述する第1シリンダ室116に連通するように形成されている。

【0022】

さらにまた、第2流体通路32は、前記第1流体通路30と所定間隔離間して略平行に設けられ、一方側がポンプ機構18の後述する第2ポート84に連通するとともに、他方側が下部側ボディ28の内部を介してシリンダ機構20の後述する第2シリンダ室120の側面に連通するように形成されている。

【0023】

図5に示されるように、エンドボディ34の内部に形成される第1および第2流体通路30、32は、前記第1および第2流体通路30、32に対して略直交するように設けられるバイパス通路52によって連通されている。

【0024】

前記バイパス通路52の内部には、前記バイパス通路52の軸線方向に沿って変位自在なシャトル弁54が設けられている。前記シャトル弁54は、バイパス通路52の軸線に沿った略中央部に配設され、断面略I字状に形成される弁体56と、前記バイパス通路52の内径がテーパ状に縮径して形成される一組の着座部58とからなる。前記弁体56の着座部58に対向する位置には、前記着座部58と略同一角度に傾斜するテーパ面60が設けられている。

【0025】

すなわち、第1流体通路30または第2流体通路32のいずれか一方を流通する圧油の油圧が高い場合、前記圧油の圧力差によってシャトル弁54が油圧の低い側へと押圧され、前記シャトル弁54の変位作用下にそのテーパ面60が着座部58へと着座する。そのため、油圧の高い側の圧油が流通する流体通路から油圧の低い側の圧油が流通する流体通路側へと流通することができなく、バイパス通路52を流通する圧油の連通を遮断することができる。また、前記バイパス通路52の略中央部には、前記分岐通路50が略直交するように連通している。

【0026】

一方、シリング機構20の第1シリング室116と第2シリング室120とは、圧油が供給される容積が異なっている。詳細には、第1シリング室116に対して第2シリング室120は、常にピストンロッド114がその内部に挿通されている状態であるため、第1シリング室116と比較して、その容積は小さくなる。そのため、ポンプ機構18から吐出され、第1流体通路30を介して第1シリング室116に供給される際の圧油の流量と、第2流体通路32を介して第2シリング室120に供給される際の圧油の流量とを調整する必要がある。

【0027】

すなわち、第1流体通路30に圧油が供給される際には、弁体56が一方の着座部58に着座することにより、第1シリング室116へと供給される圧油の油圧が保持されるとともに、第2流体通路32に圧油が供給される際には、予め第2シリング室120の容積に基づいて設定された所定の油圧になるまで弁体56が他方の着座部58に着座することができないように設定しておくことにより、第2流体通路32を流通する圧油の一部が弁開状態のシャトル弁54を介して第1流体通路30へと導出されるため、第2シリング室120へ供給される圧油の流量を調整することができる。

【0028】

前記下部側ボディ28の側部に一体的に設けられる回転駆動部14は、例えば、インダクションモータ、ブラシレスモータ、DCモータ等からなり、図示しない外部電源または内部電源（例えば、燃料電池、充電式電池）から電気信号が入力されることにより回転駆動する回転駆動源62を有する。前記回転駆動源62の下部には駆動軸64が下方へと突出するように設けられ、前記回転駆動源62の回転作用下に一体的に回動する。

【0029】

ポンプ機構18は、図3に示されるように、前記回転駆動部14の下部にスペーサ部材66を介して一体的に連結され、エンドプレート68によって密封された圧油充填室70が内部に設けられたケーシング72と、前記スペーサ部材66の内部に配設されるカップリング部材74を介して回転駆動源62の駆動軸64

に同軸状に連結され、前記ケーシング72の内部に設けられた圧油充填室70を貫通する回転シャフト76と、前記回転シャフト76の回転作用下に該回転シャフト76と一体的に回転する圧油吸入・吐出手段16とを備える。

【0030】

図4に示されるように、回転駆動源62の駆動軸64に近接する前記回転シャフト76の一方は、ケーシング72に並設された第1ベアリング78および第2ベアリング80によって回転自在に軸支され、前記回転シャフト76の他方は、エンドプレート68に配設された図示しないベアリングによって回転自在に軸支される。

【0031】

また、エンドプレート68には、前記圧油吸入・吐出手段16によって吸入、吐出される圧油が流通する第1および第2ポート82、84が所定間隔離間してそれぞれ円弧状に形成されている（図5参照）。そして、前記第1および第2ポート82、84は、エンドボディ34に形成される第1および第2流体通路30、32とそれぞれ連通している。

【0032】

前記圧油吸入・吐出手段16は、図4に示されるように、前記回転シャフト76の中間部にスライド嵌合されて該回転シャフト76と一体的に回転するシリンドラブロック86と、前記シリンドラブロック86の周方向に沿って所定角度離間するように配置された複数の孔部88と、前記回転シャフト76の軸線と平行に変位自在に設けられ、前記シリンドラブロック86の孔部88に沿って摺動する複数のポンプピストン90と、前記シリンドラブロック86の下面に形成され、前記孔部88と連通する圧油孔91とを有する。

【0033】

前記ポンプピストン90には球状に形成された球面部92と、内部側に向かって切り欠いて形成された凹部94とが設けられる。前記ポンプピストン90の凹部94とシリンドラブロック86の孔部88の底面との間にばね部材96が介装され、前記ポンプピストン90は、前記ばね部材96のばね力によって、常時、上方に向かって付勢された状態にある。なお、前記シリンドラブロック86の孔部8

8と前記ポンプピストン90の凹部94とによって閉塞された室98が設けられ、前記室98は、後述するように、圧油吸入室および圧油吐出室として機能する。

【0034】

さらに、前記圧油吸入・吐出手段16は、貫通孔100を介して回転シャフト76と非接触状態に設けられ、ケーシング72に軸着された図示しないピンを介して傾動可能に設けられた傾斜部材102と、前記傾斜部材102の一部を下方側に向かって押圧するばね部材104とを有する。なお、前記傾斜部材102とばね部材104とは、吸入量・吐出量を調整する調整手段としても機能する。

【0035】

前記傾斜部材102は、円板部106と、前記円板部106の底面に固着され前記複数のポンプピストン90の球面部92が係合する環状溝107を有する保持部108とを備え、前記ばね部材104のばね力によって水平面に対して所定角度だけ傾斜した状態に設定される。なお、前記環状溝107に対する前記球面部92の摺動部分には、凹部94に連通する連通路109を介して流通する圧油によって潤滑性が保持される。

【0036】

下部側ボディ28の略中央部には、軸線方向に沿った貫通孔40が形成され、前記貫通孔40の内部にはシリンダ機構20が配設されている。

【0037】

前記シリンダ機構20は、貫通孔40の内部を軸線方向に沿って挿通自在に設けられるピストン112と、一端部が前記ピストン112に一体的に連結され、他端部が後述するトグルリンク機構162側に臨む長尺状のピストンロッド114とからなる。

【0038】

また、貫通孔40の下方には、連結ボディ36の所定長だけ上方に突出した突出部38が挿入され、前記突出部38とピストン112の下面との間に第1シリンド室116が形成される。

【0039】

同様に、貫通孔40内におけるピストン112の上面と貫通孔40の上部に挿入されるエンドブロック118の間に第2シリンダ室120が形成される。

【0040】

前記第1シリンダ室116は、ポンプ機構18の第1ポート82と連通するとともに、連結ボディ36およびエンドボディ34の内部に形成される第1流体通路30と連通し、前記第1流体通路30を介して第1シリンダ室116の圧油が供給・排出される。

【0041】

前記第2シリンダ室120は、ポンプ機構18の第2ポート84と連通するとともに、下部側ボディ28、連結ボディ36およびエンドボディ34の内部に形成される第2流体通路32と連通し、前記第2流体通路32を介して第2シリンダ室120の圧油が供給・排出される。

【0042】

さらに、前記ピストン112の外周面には、図3に示されるように、環状溝を介して一組のピストンパッキン122が第1シリンダ室116側および第2シリンダ室120側にそれぞれ装着され、前記ピストンパッキン122が貫通孔40の内壁面に当接することにより第1シリンダ室116と第2シリンダ室120との液密性をそれぞれ保持している。また、ピストン112の軸線方向に沿った外周面の略中央部には、環状溝を介してウェアリング124が装着されている。

【0043】

ピストン112の軸線に沿った略中央部には、長尺なピストンロッド114の下部側に形成される縮径部126が挿入され、前記ピストン112の下面より突出したピストンロッド114の一端部をナット128で螺合することによりピストン112と一体的に連結している。

【0044】

前記ピストンロッド114は、貫通孔40の上部に装着されたエンドブロック118の内部を挿通自在に設けられるとともに、スペーサボディ26の孔部130に設けられたロッドパッキン132によって外周面が囲繞されている。その結果、第2シリンダ室120の内部の液密性が保持されている。

【0045】

下部側ボディ28の内部には、前記シリング機構20より半径外方向に所定間隔離間して軸線方向に沿った孔部134が形成され、前記孔部134にはアクチュエータ22が設けられている。前記アクチュエータ22の内部には、エンドボディ34の充填口44より供給される圧油が供給通路46を介して導入されて貯えられる。

【0046】

前記アクチュエータ22は、前記孔部134の内部を軸線方向に沿って変位自在に設けられるアクチュエータ用ピストン136と、前記孔部134の上部を閉塞する閉塞部材138と前記アクチュエータ用ピストン136の上面との間に介装され、ばね力の作用下に前記アクチュエータ用ピストン136を下方に付勢するスプリング140と、アクチュエータ用ピストン136の下面と孔部134とに囲繞され、エンドボディ34の供給通路46を介して圧油が充填される充填室142とを備える。なお、前記アクチュエータ用ピストン136の外周面には環状溝を介してシール部材144が装着されている。すなわち、前記アクチュエータ用ピストン136は、充填室142に導入される圧油の押圧作用下にスプリング140のばね力に抗して上方に変位する。

【0047】

前記充填室142は、エンドボディ34、連結ボディ36および下部側ボディ28に形成される供給通路46と連通し、前記充填室142の下部には、連結ボディ36と下部側ボディ28との間に挟持されるように前記供給通路46を流通する圧油を遮断自在なバルブ146が装着されている。

【0048】

バルブ146は、連結ボディ36および下部側ボディ28側にそれぞれ装着され、内部に圧油が流通する連通路148が形成される接続部材150と、バルブ146の内部を軸線方向に変位自在に設けられる弁体152と、前記弁体152が着座することにより供給通路46における圧油の流通が遮断される弁座部154と、前記接続部材150と弁体152との間に介装され、前記弁体152をそれぞれ接続部材150より離間する方向に付勢するばね部材156とを有する。

【0049】

すなわち、エンドボディ34側の供給通路46から圧油が供給される際、前記圧油によって弁体152がばね部材156のばね力に抗して上方へと押圧される。そのため、前記圧油が連通路148を介してバルブ146の内部に導入され、さらに、前記バルブ146の内部より下部側ボディ28側に装着された接続部材150の連通路148を介してアキュムレータ22の充填室142へと充填される。

【0050】

また、前記とは逆に、前記アキュムレータ22の内部に充填された圧油が供給通路46へと導出される際、前記圧油によって弁体152をばね部材156のばね力に抗して下方へと押圧することにより、前記圧油が前記下部側ボディ28の供給通路46から連通路148を介してバルブ146の内部へと導入される。そして、前記バルブ146の内部より連結ボディ36側に装着された接続部材150の連通路148を介してエンドボディ34の供給通路46へと圧油が導出される。

【0051】

前記ピストンロッド114の上部は、上部側ボディ24の内部に挿通されるとともに、その他端部には、ナックルジョイント158を介して前記ピストンロッド114の直線運動をクランプアーム160の回動運動に変換するトグルリンク機構162が設けられる。

【0052】

前記ナックルジョイント158は、ピストンロッド114の一端部に連結された断面略T字状のナックルピン164と、前記ナックルピン164の頭部が係合する二股部を有するナックルブロック166とから構成される。

【0053】

なお、前記ナックルブロック166の上部には、上部側ボディ24の開口部から僅かに突出するリリース用突起部170が一体的に形成されている。前記上部側ボディ24には、例えば、ゴム等の可撓性材料によって形成されたカバー部材42が装着され、前記カバー部材42を介してリリース用突起部170を下部側

に向かって押圧することにより、手動操作によってロック状態を解除することができる。

【0054】

トグルリンク機構162は、図1に示されるように、第1ピン部材172を介してナックルブロック166の上部側に連結されるリンクプレート174と、上部側ボディ24に形成された略円形状の一組の開口部（図示せず）にそれぞれ回動自在に軸支される支持レバー176とを有する。

【0055】

前記リンクプレート174は、前記ナックルブロック166と支持レバー176との間に介装され、前記ナックルジョイント158と支持レバー176とをリンクする機能を有する。すなわち、前記リンクプレート174には、所定間隔離間する一組の孔部178a、178bが形成され、一方の孔部178aに軸着される第1ピン部材172を介してナックルブロック166に連結され、他方の孔部178bに軸着される第2ピン部材180を介して支持レバー176に連結される。

【0056】

支持レバー176は、ピストンロッド114の軸線と略直交する方向に突出して形成され、図示しない開口部を介して上部側ボディ24から外部に露呈する断面矩形状の軸受部182を有する。前記軸受部182には、図示しないワークをクランプするためにクランプアーム160が着脱自在に装着される。この場合、前記支持レバー176はクランプアーム160と一体的に回動動作するように設けられている。

【0057】

前記ピストンロッド114の直線運動は、ナックルジョイント158およびリンクプレート174を介して支持レバー176に伝達され、前記支持レバー176は上部側ボディ24に形成された一組の開口部（図示せず）から突出する軸受部182を回動中心として所定角度だけ回動自在に設けられている。

【0058】

上部側ボディ24の内壁面には、ナックルブロック166を案内する図示しな

いガイド溝が上下方向に沿って延在するように形成されている。また、前記上部側ボディ24の内壁面の上部には断面略半円状の凹部184が形成され、前記凹部184には、リンクプレート174の円弧状側面部に係合することにより回転するニードルローラ186が設けられている。このニードルローラ186は、上部側ボディ24側に固定されたピン部材188と、前記ピン部材188を回動中心として所定方向に向かって回動するリング状のローラ190と、前記ピン部材188の外周面とローラ190の内周面との間の周方向に沿って配設された複数のニードル（図示せず）とから構成される。

【0059】

ナックルブロック166にはドグ192を介して図示しない金属検出体が連結され、上部側の外部側面には、前記金属検出体の接近作用下にインピーダンスが変化することを利用して該金属検出体の位置を検知する図示しない一組のセンサが設けられる。前記金属検出体を図示しない一方のセンサによって検知することによりクランプアーム160の回動位置を検出することができる。

【0060】

本発明の実施の形態に係るクランプ装置10は、基本的には以上のように構成されるものであり、次にその動作並びに作用効果について説明する。

【0061】

先ず、図示しない固定手段を介してクランプ装置10を所定位置に固定する。なお、以下の説明では、図2中の二点鎖線で示されるように、クランプアーム160のクランプ状態が解除されたアンクランプ状態を初期位置として説明する。

【0062】

まず、図示しない圧油供給源が接続されるエンドボディ34の充填口44より供給通路46を介して圧油がバルブ146を介してアクチュエータ22の充填室142の内部へと充填される。

【0063】

さらに、前記バルブ146、供給通路46および分岐通路50を介してポンプ機構18の圧油充填室70へと供給される。

【0064】

前記のような準備作業を経た後、初期位置において、図示しない電源を付勢して回転駆動源62を回転駆動させる。回転駆動源62の回転作用下に駆動軸64にカップリング部材74を介して連結されたポンプ機構18の回転シャフト76が一体的に回転する。

【0065】

そして、前記回転シャフト76の回転作用下にスライン嵌合されたシリンダブロック86が一体的に回転し、シリンダブロック86の孔部88に変位自在に設けられるポンプピストン90が回転シャフト76を中心として回転するとともに、前記ポンプピストン90の球面部92が傾斜部材102の保持部108の環状溝107内に保持された状態でばね部材96のばね力によって軸線方向に変位する。

【0066】

その際、前記ポンプピストン90と孔部88とによって囲繞される室98には、圧油が充填されているため、前記ポンプピストン90が傾斜部材102による押圧作用下に最も下方である下死点まで変位した際、ポンプピストン90の下方への変位作用下に室98の内部に充填されていた圧油が圧油孔91を介して第1ポート82へと吐出される。

【0067】

また、反対に、前記ポンプピストン90がばね部材96のばね力の作用下に最も上方である上死点まで変位した際、ポンプピストン90の上方への変位作用下に圧油孔91を介して室98の内部に圧油が吸入される。

【0068】

詳細には、前記ポンプピストン90がエンドプレート68に形成される第1ポート82（図5参照）の上方に変位した際、前記ポンプピストン90が傾斜部材102による押圧作用下に最も下方の下死点まで変位して室98の内部に充填された圧油を圧油孔91より吐出する。また、前記ポンプピストン90が第2ポート84（図5参照）の上方に変位した際、ポンプピストン90が最も上方の上死点まで変位して室98の内部に圧油孔91より圧油を吸入する。すなわち、ポンプピストン90は、回転シャフト76の回転作用下に軸線方向に沿った変位を繰

り返すことにより室98の内部へ圧油の吸入・吐出を繰り返しながら、前記回転シャフト76を中心として回転する。

【0069】

そして、吐出手段であるポンプピストン90によって吐出された圧油が、エンドプレート68に形成された第1ポート82を介して第1流体通路30へと導出される。前記圧油は、エンドボディ34および連結ボディ36の第1流体通路30を介してシリンダ機構20の第1シリンダ室116の内部へと供給される。そして、第1シリンダ室116に供給された圧油によってピストン112が上方へと押圧され、それに伴ってピストンロッド114が一体的に上昇する（図6参照）。

【0070】

そして、前記ピストンロッド114の軸線方向に沿った変位動作は、ナックルジョイント158を介してトグルリンク機構162に伝達され、前記トグルリンク機構162を構成する支持レバー176の回動作用下にクランプアーム160の回転運動に変換される。

【0071】

すなわち、ピストンロッド114の軸線方向に沿った変位動作によってナックルジョイント158およびリンクプレート174を上方に向かって押圧する力が作用する。前記リンクプレート174に対する押圧力は、第1ピン部材172を支点として該リンクプレート174を所定角度回動させるとともに、前記リンクプレート174のリンク作用下に支持レバー176を時計回りに回動させる。

【0072】

従って、前記支持レバー176の軸受部182を支点としてクランプアーム160が所定角度回動することにより、該クランプアーム160がワークを把持するクランプ状態に至る。

【0073】

前記クランプ状態では、シリンダ機構20の第1シリンダ室116への圧油の供給状態が継続されているため、クランプアーム160によってワークを把持するクランプ力が略一定に保持される。

【0074】

また、シリンダ機構20のピストン112が変位終端位置に到達する際、シリンダ機構20の第1シリンダ室116に供給される圧油の油圧が上昇する。その際、所定角度傾斜した状態にある傾斜部材102を上方に向かって押圧する力（油圧）が発生する。この場合、前記押圧力の作用下にばね部材96のばね力に抗して前記傾斜部材102が図示しないピンを支点として傾動する。従って、傾斜部材102の傾斜角度が徐々に減少して略水平状態となることにより、前記圧油吸入・吐出手段16から第1シリンダ室116への圧油の供給が停止される。そのため、第1シリンダ室116に供給される圧油の油圧が過度に上昇することが防止されるとともに、ポンプ機構18およびシリンダ機構20に対して過大な負荷が付与されることがない。

【0075】

次に、前記クランプ状態を解除してアンクランプ状態とするためには、回転駆動源62に対する電流の極性を逆転することにより、カップリング部材74を介して駆動軸64と連結されたポンプ機構18の回転シャフト76が前記とは逆方向に回動する。そのため、前記とは反対に、ポンプ機構18のポンプピストン90の変位作用下に第1流体通路30側の圧油が吸入されるとともに、前記ポンプピストン90の変位作用下に第2ポート84を介して第2流体通路32へと圧油が吐出される。

【0076】

詳細には、エンドボディ34、連結ボディ36および下部側ボディ28の第2流体通路32へ吐出された圧油が、シリンダ機構20の第2シリンダ室120の内部へと供給され、第2シリンダ室120の内部の油圧が上昇する。その際、第1シリンダ室116に導入されていた圧油が第1流体通路より排出され、ポンプ機構18のポンプピストン90による吸入作用下に圧油充填室70の内部へと戻る。

【0077】

そして、第2シリンダ室120に供給される圧油の押圧作用下にシリンダ機構20のピストン112が下方へ変位し、前記ピストン112の変位作用下にピス

トンロッド114が下降することにより、前記トグルリンク機構162を介して連結されたクランプアーム160が図示しないワークから離間する方向に変位する。

【0078】

以上のように、本実施の形態では、圧油を吸入・吐出するポンプ機構18と、前記ポンプ機構18を駆動する回転駆動源62を下部側ボディ28の側部に一体的に設けるとともに、供給された圧油を所定量だけ保持するアクチュエータ22を下部側ボディ28の内部に一体的に設けることができるため、ボディ部を小型化することができる。

【0079】

また、回転駆動源62の回転力をポンプ機構18による圧油の送給力へと変換し、前記送給される圧油によってシリンダ機構20によるピストンロッド114を軸線方向に沿って変位させているため、従来技術に係るクランプ装置において、回転駆動源62の回転力を伝達するために設けられていたギヤ機構が不要となる。そのため、ギヤ機構およびその占有スペースが排除され、ボディ部の幅方向の寸法を薄肉化することができ、装置全体をより一層小型化することができる。

【0080】

さらに、油圧によって駆動するシリンダ機構20を介してクランプアーム160の回動動作を行っているため、回転駆動源62への負荷が軽減され耐久性が向上するとともに、図示しないワークをクランプするクランプアーム160を油圧力によって駆動しているため、前記ワークをクランプするクランプ力を増大させることができる。

【0081】

さらにまた、ポンプ機構18において、第1または第2シリンダ室116、120に供給される圧油の油圧が上昇すると、前記傾斜部材102が図示しないピンを支点として傾動し、傾斜部材102の傾斜角度が略水平状態となる。そのため、前記圧油吸入・吐出手段16から第1または第2シリンダ室116、120への圧油の供給が停止される。その結果、ポンプ機構18における圧力変動が緩和され、円滑な圧油の供給を遂行することができ、回転駆動源62の回転駆動力

を円滑且つ効率的にポンプ機構18に伝達することができる。

【0082】

【発明の効果】

本発明によれば、以下の効果が得られる。

【0083】

すなわち、回転駆動源と、前記回転駆動源の回転駆動力によって圧油を吸入・吐出する圧油吸入・吐出手段を有するポンプ機構と、前記圧油による押圧作用下に軸線方向に沿って変位するシリンダ機構と、前記圧油を保持する保持機構とを装置の本体部に一体的に設けることにより、前記本体部を小型化し、それに伴つて装置全体を小型化することができる。

【0084】

また、ポンプ機構から吐出される圧油の押圧作用下にシリンダ機構を作動させ、ポンプ機構、シリンダ機構を駆動させる際の駆動力を分散させることができるため、回転駆動源のみに駆動負荷が集中することなく、前記回転駆動源の耐久性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施の形態に係るクランプ装置の斜視図である。

【図2】

図1に示すクランプ装置の軸線方向に沿った一部縦断面図である。

【図3】

下部側ボディの内部の拡大縦断面図である。

【図4】

図3におけるポンプ機構の拡大縦断面図である。

【図5】

図3のV-V線に沿った横断面図である。

【図6】

図1に示すクランプ装置の動作を示すブロック図である。

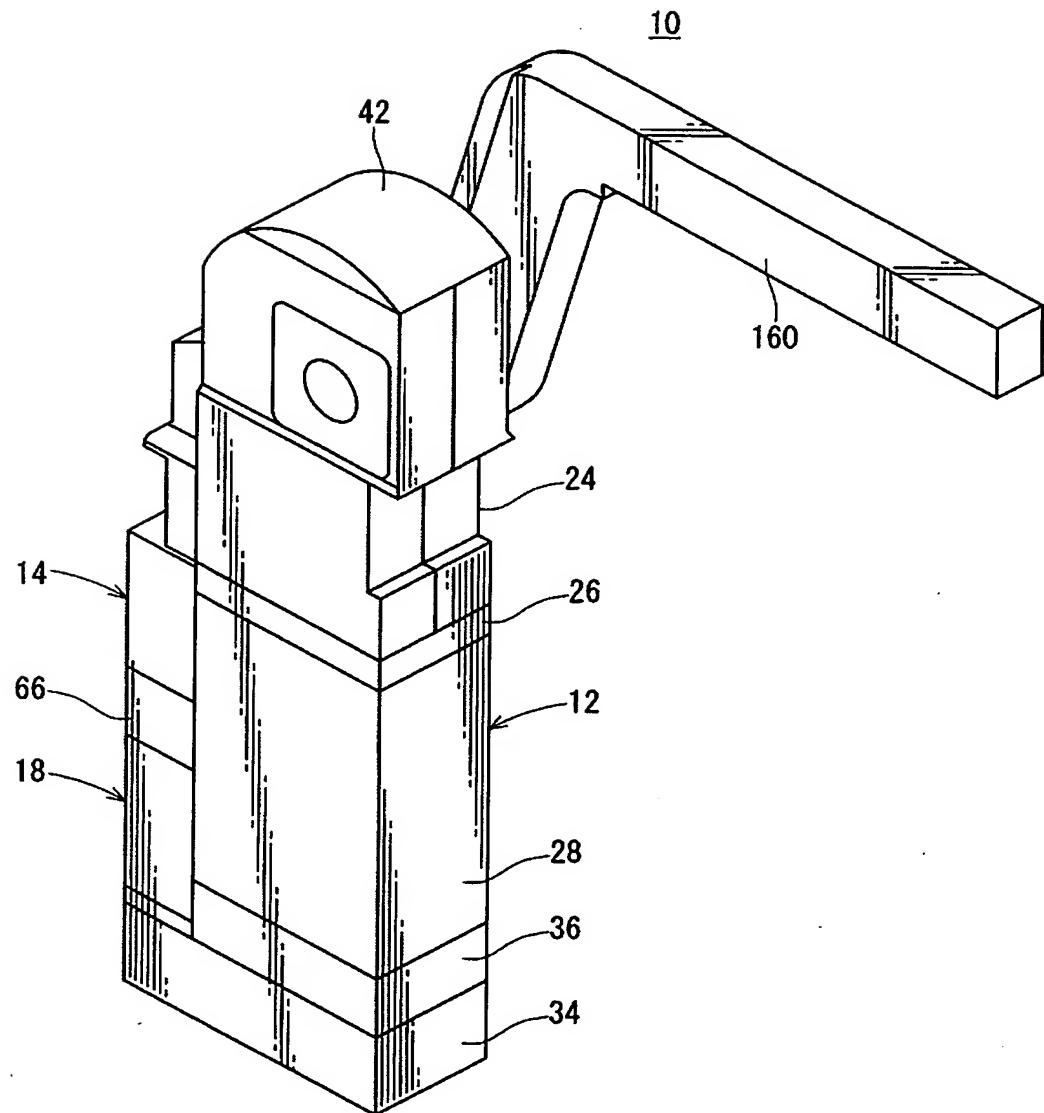
【符号の説明】

10…クランプ装置	12…ボディ部
14…回転駆動部	16…圧油吸入・吐出手段
18…ポンプ機構	20…シリンドラ機構
22…アクュムレータ	24…上部側ボディ
26…スペーサボディ	28…下部側ボディ
30…第1流体通路	32…第2流体通路
34…エンドボディ	36…連結ボディ
46…供給通路	50…分岐通路
52…バイパス通路	54…シャトル弁
62…回転駆動源	64…駆動軸
66…スペーサ部材	70…圧油充填室
74…カップリング部材	76…回転シャフト
82…第1ポート	84…第2ポート
90…ポンプピストン	92…球面部
98…室	102…傾斜部材
106…円板部	108…保持部
112…ピストン	114…ピストンロッド
116…第1シリンドラ室	120…第2シリンドラ室
142…充填室	158…ナックルジョイント
160…クランプアーム	162…トグルリンク機構
164…ナックルピン	166…ナックルブロック
174…リンクプレート	176…支持レバー
182…軸受部	186…ニードルローラ
190…ローラ	

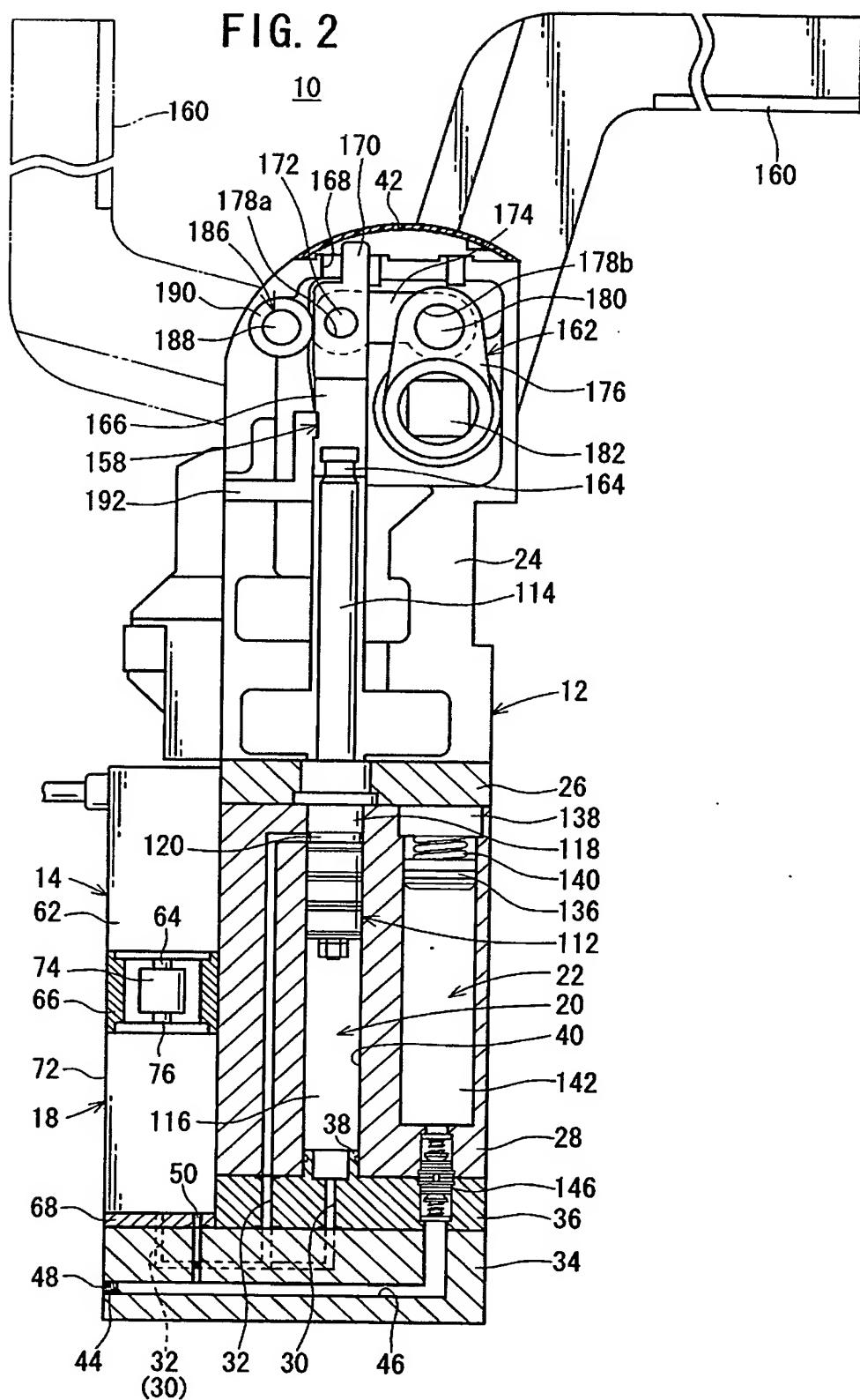
【書類名】 図面

【図 1】

FIG. 1

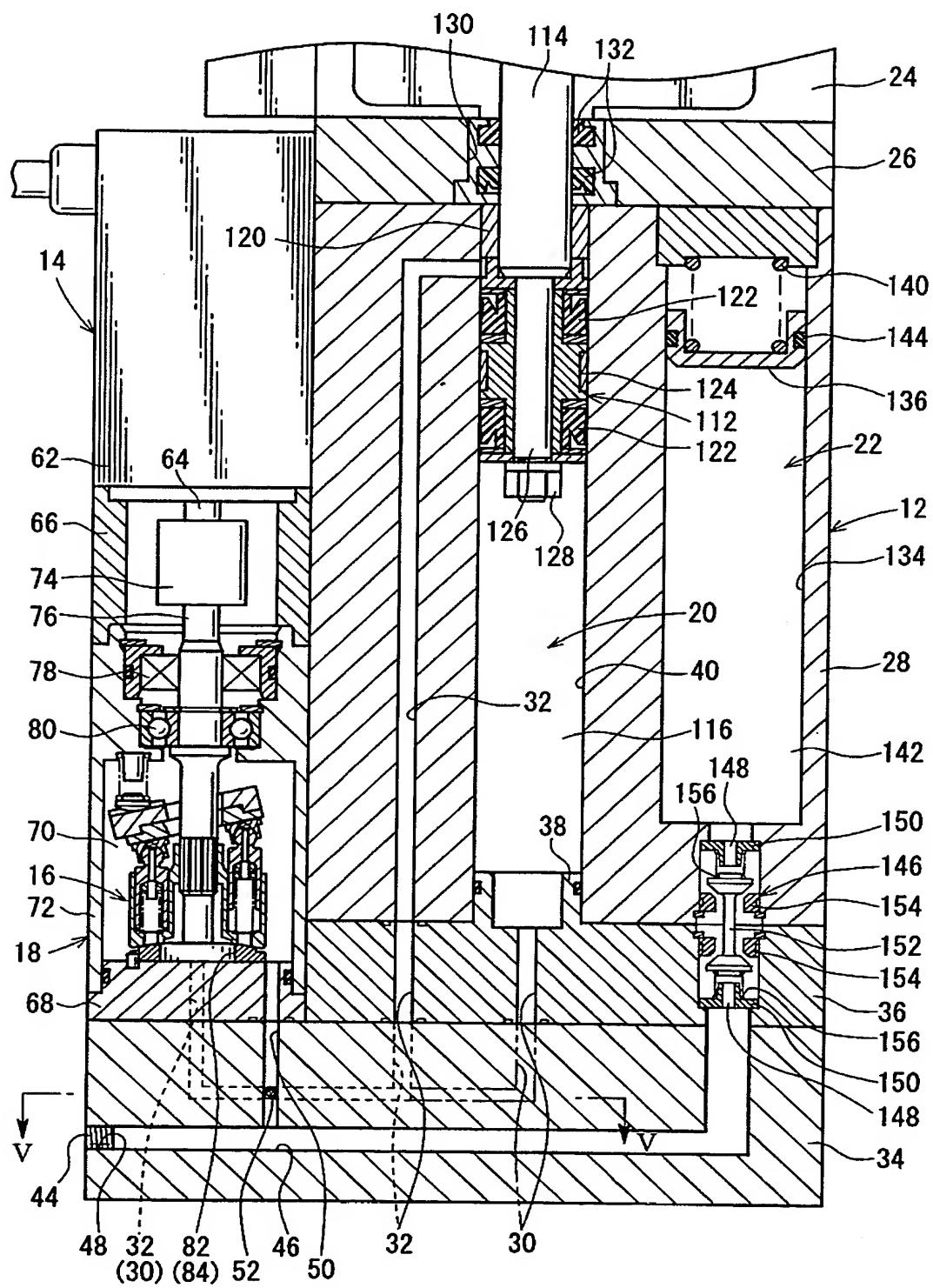


【図2】



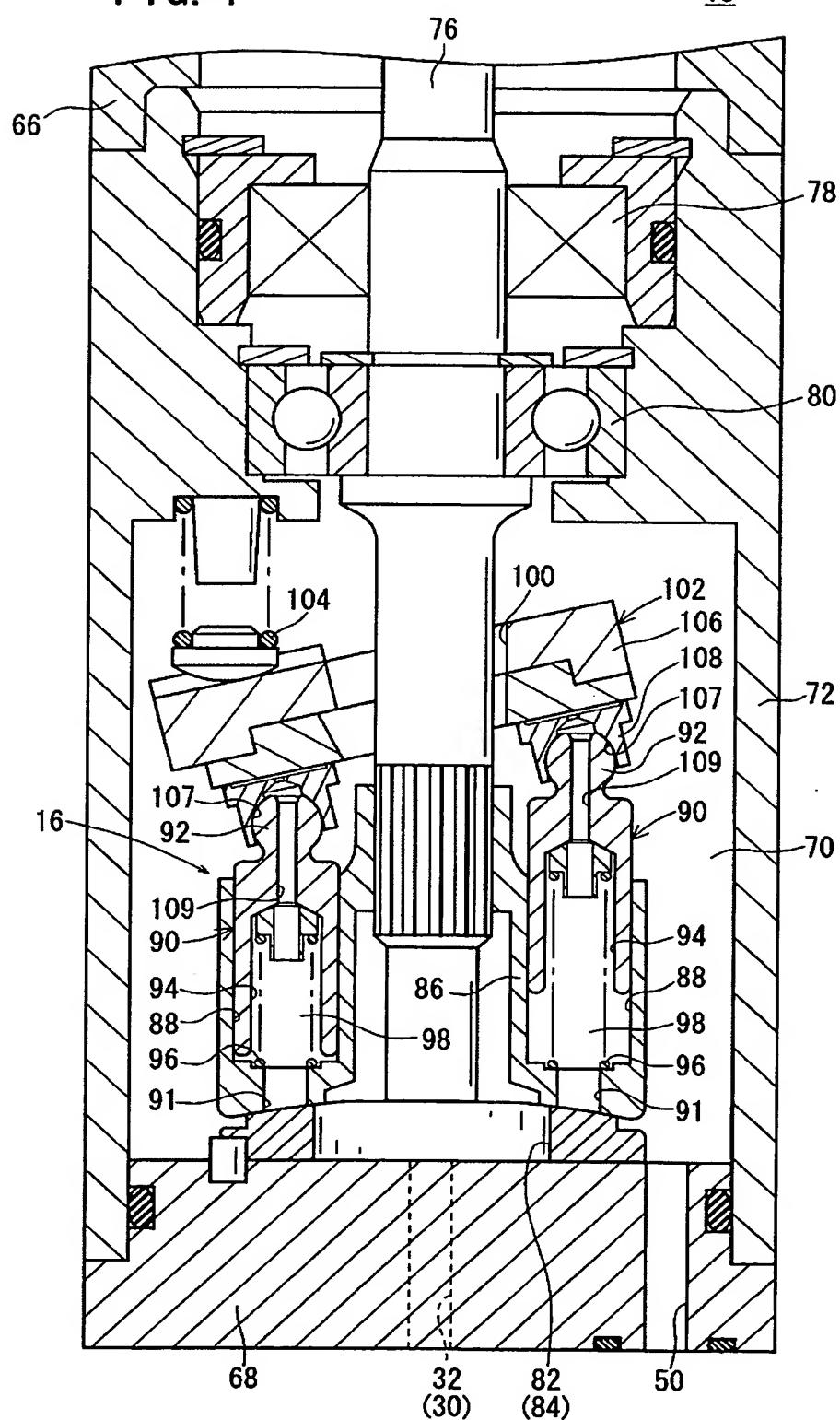
【図 3】

FIG. 3



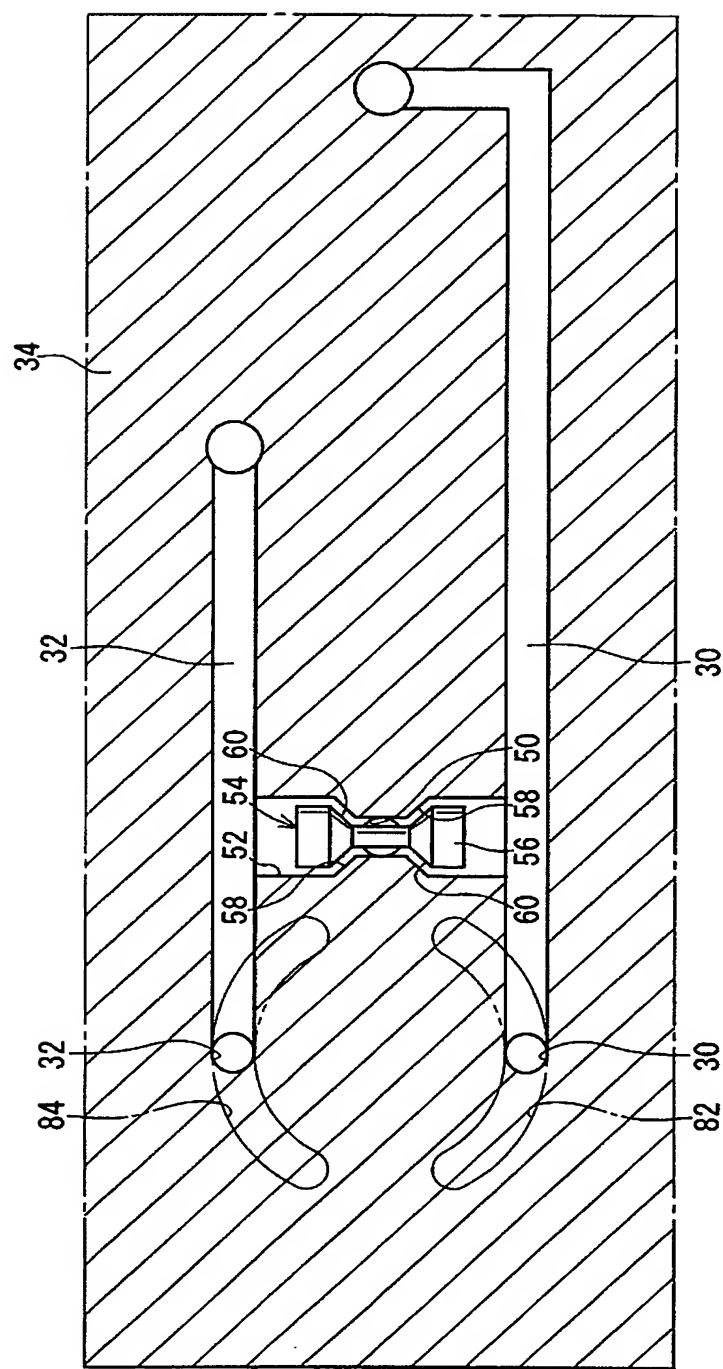
【図4】

FIG. 4



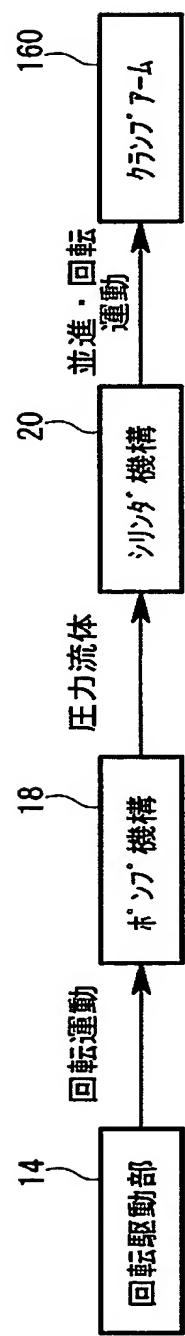
【図5】

FIG. 5



【図 6】

FIG. 6



【書類名】要約書

【要約】

【課題】回転駆動源、ポンプ機構、シリンダ機構およびアクチュエータを下部側ボディの内部に一体的に設けて装置全体の小型化を図る。

【解決手段】下部側ボディ28の側部に配設され、電気信号によって駆動する回転駆動源62と、前記回転駆動源62の下部に設けられ、圧油を吸入・吐出するポンプ機構18と、前記ポンプ機構18より供給される圧油の作用下に軸線方向に沿って変位するシリンダ機構20と、圧油を保持しておくアクチュエータ22とを下部側ボディ28の内部に一体的に設ける。

【選択図】図2

特願 2002-297951

出願人履歴情報

識別番号 [000102511]

1. 変更年月日 2001年12月18日
[変更理由] 住所変更
住 所 東京都港区新橋1丁目16番4号
氏 名 エスエムシー株式会社

2. 変更年月日 2003年 4月11日
[変更理由] 名称変更
住 所 東京都港区新橋1丁目16番4号
氏 名 SMC株式会社